BULLETIN GRANDES CULTURES

1er vol. 5ième édition | MAAARO - des spécialistes en grandes cultures | mars 2009

Table des matières

1. Application d'azote pour le maïs – Évaluation des pertes potentielles
2. Liste de vérification des cultures de soya à rendement élevé
3. La culture du blé et l'importance des détails
4. Valtera – Un nouvel herbicide destiné au soya à identité préservée (IP)
5. L'art d'interpréter les recherches en champ... ou les bonnes données entraînent-elles nécessairement de bons résultats?
6. Peut-on contrôler la finesse des tiges de luzerne avec les cultivars et la densité des semis?
7. Échange de crédit de carbone (crédits compensatoires) – Où en est-on?
8. Augmentation de la teneur en légumineuses de pâturage
9. L'agriculture biologique

Préparé par:

Mike Cowbrough, chef du programme de lutte contre les mauvaises herbes, grandes cultures
Hugh Martin, chef de programme, production de cultures biologiques
Horst Bohner, chef de programme, soya
Ian McDonald, coordonnateur de la recherche appliquée
Albert Tenuta, pathologiste, chargé de programme - grande cultures
Keith Reid, spécialiste en fertilité des sols
Jack Kyle, spécialiste des animaux de pâturage
Brian Hall, spécialiste des récoltes de remplacement
Peter Johnson, spécialiste des céréales
Scott Banks, spécialiste des cultures émergentes
Gilles Quesnel, spécialiste de la LIEG sur les grandes cultures
Christine Brown, responsable du programme de gestion des éléments nutritifs
Adam Hayes, spécialiste de la gestion des sols - grandes cultures
Greg Stewart, spécialiste du maïs
Tracey Baute, entomologiste, chargée de programme - grandes cultures

Éditeur: *Joel Bagg, spécialiste en culture fourragère*
Compilation : Linda Cooper, MAAARO, Brighton

Application d'azote pour le maïs – Évaluation des pertes potentielles

par Greg Stewart, spécialiste de la culture du maïs, MAAARO

On a soulevé plus de questions que d'habitude cet hiver sur les pertes potentielles d'azote liées aux diverses sources d'azote (N) et aux différentes techniques d'application. Voyons voir ce qu'il en est!

Question n° 1 :
Produits de type « Weed 'n Feed » :
Pulvérisation d'un mélange d'urée et de nitrate d'ammonium et d'un herbicide de préémergence dans un même réservoir.

L'avantage le plus évident associé à cette technique est de réduire à zéro les coûts d'application d'azote si, de toute façon, vous avez l'intention de traiter vos champs avec l'herbicide de préémergence. Ce système peut éliminer une opération de préplantation qui pourrait retarder la mise en terre et permet donc d'allonger légèrement la période de post-plantation. Si l'on vaporise le mélange d'urée et de nitrate d'ammonium sur un sol nu, les pertes d'azote (par volatilisation de l'ammoniac) dépendront de la température qu'il fera et des précipitations qu'il y aura après l'application. Ces pertes pourraient ne pas être très élevées (entre 0 et 5 %) si les températures sont fraîches (moins de 20 °C) ou s'il pleut dans les 48 heures après l'application. Dans les secteurs où le travail du sol est réduit et où le mélange d'urée et de nitrate d'ammonium est appliqué plus abondamment sur les résidus végétaux, ou si les températures sont à la hausse et qu'il n'y a aucune précipitation, les pertes d'azote peuvent alors être plus importantes (soit de l'ordre de 15 %). Il faut dans ces cas éviter d'utiliser cette technique. Sur un sol travaillé, il sera approprié de prendre la quantité recommandée et d'y ajouter entre 8 et 10 % de plus d'azote pour les vaporisations de mélange d'urée et de nitrate d'ammonium en applications superficielles. Si le Calculateur d'azote (offert sur le site www.gocorn.net) recommande une quantité de 54 kg (120 lb) d'azote à l'acre, le fait d'en prévoir 59 kg (130 lb) vous protégera contre les pertes d'azote par volatilisation. Il pourrait cependant vous en coûter 8 $ l'acre, ce qui annule certains des avantages de cette méthode.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario

Certains producteurs ont réussi à hausser les taux d'application et à réduire les coûts en utilisant un chariot qui injecte un mélange d'urée et de nitrate d'ammonium dans les sillons tracés par le semoir (se reporter à la figure 1). D'après des études, on pense que l'application en bandes du mélange d'urée et de nitrate d'ammonium produit des rendements plus élevés que l'épandage à la volée. Une recherche effectuée pendant deux ans à deux endroits en Ohio a révélé que, dans le champ où l'on a semé du maïs à la suite d'une récolte de maïs, on a obtenu un rendement de 9 boisseaux l'acre de plus après une application en bandes du mélange d'urée et de nitrate d'ammonium par rapport à un épandage à la volée.

Figure 1. Dans les fermes Dunlogon, à Stayner, en Ontario, on transporte plus de 6 000 litres (1 600 gallons) d'un mélange d'urée et de nitrate d'ammonium (32 %) dans un chariot dans le but de réduire au minimum les coûts d'application du produit et les pertes d'azote. L'azote est appliqué en bandes, à 15 cm (6 po) des graines laissées par le semoir à maïs.

Dans des études effectuées aussi en Illinois, on a obtenu des rendements de 5 à 6 boisseaux de plus l'acre dans les champs de maïs où l'on a appliqué en bandes un mélange d'urée et de nitrate d'ammonium que dans les champs où le même produit a été épandu à la volée.

Question n° 2 :
Épandage en bandes latérales avec le pulvérisateur :
Puis-je appliquer un mélange d'urée et de nitrate d'ammonium avec mon pulvérisateur et une rampe de 27 m (90 pi) dès le début de juin afin d'économiser temps et argent? Les buses à jet concentré élimineront-elles les pertes par volatilisation? Dois-je utiliser la quantité recommandée pour l'épandage en bandes latérales?

Les recherches les plus pertinentes qui aient été effectuées à ce sujet comparent le moment de l'ensemencement après une pulvérisation du mélange d'urée et de nitrate d'ammonium par rapport à celui après une aspersion du produit. Les pertes par volatilisation de l'ammoniac sont plus faibles avec les techniques d'aspersion (qui devraient ressembler à celles qui utilisent les buses à jet concentré) qu'avec l'épandage à la volée du mélange d'urée et de nitrate d'ammonium. Les possibilités qu'il fasse plus chaud au début de juin augmentent de beaucoup comparativement au début de mai et les risques d'une perte d'ammoniac augmentent donc en conséquence. Les buses à jet concentré sont utiles, mais elles n'éliminent pas complètement le risque des pertes d'azote.

Il vaudrait mieux appliquer le produit à la fin de mai ou au début de juin afin d'éviter les journées chaudes (et la volatilisation) et le faire avant l'apparition de la 6e feuille du maïs (pour éviter la brûlure des feuilles). Puisque cette période de l'année arrive avant la période type de l'épandage en bandes latérales, et puisqu'il y a possibilité de perte d'azote en raison de l'épandage en surface, tenez compte du taux recommandé par le Calculateur d'azote concernant les applications en période d'ensemencement plutôt que le taux recommandé pour l'épandage en bandes latérales. Sur les sols à texture fine, il vous en coûtera davantage pour l'application d'azote (soit 15 $ l'acre) comparativement à un véritable épandage en bandes latérales, ce qui annule tout avantage d'un épandage hâtif.

Question n° 3 :
Épandage d'urée en bandes latérales :
Je n'arrive pas à trouver d'ammoniac anhydre dans ma région et le produit le plus économique à appliquer serait donc l'urée. Puis-je épandre de l'urée à la volée en juin dans un champ de maïs sur pied?

Le risque lié à volatilisation de l'ammoniac est plus élevé avec l'urée qu'avec un mélange d'urée et de nitrate d'ammonium (ne contenant que 50 % d'urée). Les pertes potentielles liées à l'épandage d'urée à la volée en juin dépendent d'un certain nombre de facteurs. Les conditions suivantes contribuent toutes

à des pertes d'azote importantes par volatilisation de l'ammoniac :

- température élevée du sol;
- pH élevé du sol (pH supérieur à 7,5);
- texture grossière du sol;
- faible teneur en matières organiques;
- quantité élevée de résidus en surface;
- absence de pluie pendant 10 à 14 jours après l'application.

Les recherches varient énormément en ce qui a trait à la mesure des pertes à la suite d'applications superficielles d'urée. Les pertes sont dans ces cas beaucoup plus élevées que dans les épandages en surface d'un mélange d'urée et de nitrate d'ammonium et les pertes d'azote peuvent atteindre une proportion de 40 %, ce qui entraîne des coûts supplémentaires importants. La pratique comporte donc peu de bons côtés. Il serait plus approprié de bénéficier des avantages de l'épandage en bandes latérales et des coûts potentiellement plus faibles de l'urée en investissant dans un système permettant d'épandre en bandes latérales le produit sous forme granulaire (se reporter à la figure 2).

Figure 2. Dans les fermes Claussen, de Brucefield, en Ontario, on effectue l'épandage de l'urée en bandes latérales au moyen d'un chariot à air dans le but de capitaliser sur l'efficacité de ce type d'épandage et sur les avantages économiques de l'urée par rapport au mélange d'urée et de nitrate d'ammonium. Notez que la barre d'application utilise les socs pour déposer l'urée par intervalles réguliers.

Autres options

Il existe d'autres sources d'azote qui sont conçues spécifiquement pour réduire les pertes d'azote, mais qui n'ont pas été abordées dans cet article. Certains produits relativement nouveaux, comme le fertilisant ESN (une urée ayant plusieurs couches), semblent moins susceptibles aux pertes par volatilisation de l'ammoniac puisqu'ils s'accumulent plus lentement sur la surface du sol et que le changement de pH est moindre autour de la particule. Lorsque ces produits seront mieux connus, ils deviendront peut-être des outils supplémentaires pour maximiser l'efficacité pratique de l'azote.

Liste de vérification des cultures de soya à rendement élevé

par Horst Bohner, spécialiste de la culture du soya, MAAARO

L'Ontario Soybean Growers a lancé un concours de rendement des cultures de soya en 2008 et les résultats ont été impressionnants! Le rendement du gagnant, un producteur de la région de Seaforth, a été de 72,1 boisseaux à l'acre. Ces résultats prouvent bien que, si l'on bénéficie d'une température, d'un type de sol et d'une gestion appropriés, il est possible d'obtenir des rendements importants en Ontario. Grâce aux bons rendements obtenus et aux excellents prix décernés en 2008, certains producteurs ont vu leurs meilleurs champs leur rapporter plus de 1 000 $ l'acre en recettes brutes. Des rendements maximums entraînent inévitablement des profits intéressants.

Consultez la liste de vérification suivante (tableau 1) si vous cultivez du soya et vous visez un potentiel de rendement maximal. Certaines des pratiques de gestion indiquées ici ne coûtent rien, tandis que d'autres sont dispendieuses. Chaque champ doit être évalué séparément si vous voulez tirer profit de chacun des dollars investis. Essayez de vous attaquer au principal facteur de limitation du rendement pour chacun de vos champs.

Tableau 1 – Liste de vérification des cultures de soya à rendement élevé

		Augmentation moyenne du rendement (boisseau/acre)*
1	**Bonne rotation des cultures** Pour un potentiel de rendement de 100 %, les cultures de soya devraient être pratiquées tous les 4 ans. La rotation maïs, soya et blé est également excellente et offre un potentiel de 98 %.	4,2
2	**Cultivars de pleine saison à rendement élevé** Consultez la brochure sur les essais de cultivars de soya (www.gosoy.ca) avant de faire votre choix. Par exemple, le cultivar OAC Wallace produit 8 boisseaux/acre de plus que l'OAC Bayfield.	De 1 à 8**
3	**Semis hâtif** Les semis effectués au début de mai produiront un rendement supérieur à ceux de la fin de mai.	3,8
4	**Des rangs étroits et une densité de semis appropriée** 194 000 graines/acre dans des rangs espacés de 19 cm (7,5 po) 177 000 semences/acre dans des rangs espacés de 38 cm (15 po)	3,5
5	**Traitements de semences** Les traitements de semences sont plus appropriés si les températures sont fraîches et humides ou si l'on observe la présence de maladies et d'insectes après les semences, ce qui est souvent le cas dans les semis hâtifs.	1,9
6	**Inoculants** La réaction sera plus favorable si le sol est sablonneux, le pH est bas ou le champ n'a pas fait l'objet d'une culture de soya depuis au moins 5 ans.	1,0
7	**Destruction des mauvaises herbes au moment opportun** Il faut toujours utiliser un herbicide si le sol n'est pas travaillé. Si la destruction des mauvaises herbes au moment opportun ne présente pas de problème, pensez à utiliser un produit résiduel non dispendieux, même avec le soya RR.	De 1 à 2***
8	**Lutte contre les insectes et maladies foliaires** Dans les cultures de soya à rendement élevé, il est essentiel de lutter contre les ravageurs dès que leur nombre atteint un certain seuil. Une vérification régulière des champs s'impose.	De 1 à 5***
9	**Fertilisant et fumier** L'application de phosphore (P) et de potassium (K) est effectuée à la suite d'une analyse du sol. Toutefois, le fumier peut entraîner des augmentations de rendement même si les niveaux d'analyse du sol sont adéquats.	De 1 à 6***
10	**Travail du sol approprié** Si le sol est compacté, il faut le travailler pour assurer de bons rendements, mais si le sol est en bon état, le travail ne procurera qu'un avantage négligeable. En moyenne, le travail effectué au printemps (travail préalable du sol) entraînera une légère augmentation du rendement par rapport au sol qui n'est pas travaillé.	1,8

* L'augmentation des rendements est basée sur une étude ontarienne.
** L'augmentation des rendements varie selon les cultivars qui font l'objet d'une comparaison.
*** L'augmentation des rendements par rapport à ces facteurs dépend largement des niveaux d'analyse du sol et de la quantité d'insectes détectée.

Concours de rendement de l'Ontario Soybean Growers

L'année 2009 marque la deuxième année du concours de rendement de soya parrainé par l'Ontario Soybean Growers.

Les champs de soya qui peuvent être proposés dans le cadre du concours doivent avoir une superficie de 10 acres ou plus et la parcelle récoltée dans ce champ doit mesurer au moins 1,5 acre. Toutes les pratiques associées à la production de soya sont autorisées. L'utilisation de semences ordinaires et modifiées génétiquement sont permises, mais toutes les semences doivent être certifiées. Les producteurs doivent remplir un formulaire sur lequel ils précisent les méthodes de production utilisées dans le champ en question, l'emplacement de ce champ et des données climatiques générales. Les régions du concours sont réparties en trois zones provinciales selon les unités thermiques : Zone 1 – 2 700 UT et moins; Zone 2 – 2 725 UT; Zone 3 – 3 025 UT et plus. Pourquoi ne pas participer au concours et connaître le potentiel de votre rendement en 2009?

La culture du blé et l'importance des détails

par Peter Johnson, spécialiste de la culture des céréales, MAAARO

Et voilà! Après une année au sommet des cultures les plus rentables, le blé est retombé au bas de l'échelle des « cultures privilégiées ». Il ne faut pas pour autant le considérer comme une culture d'assolement qui ne vaut pas qu'on y investisse temps et argent. En culture du blé, les détails sont importants, car ils peuvent vous révéler bien des choses sur vos compétences en gestion et vous indiquer s'il y a possibilité de produire davantage de boisseaux et de générer davantage de profits.

Comptage des plants

Si je vous demandais : « Combien de fois avez-vous mesuré une superficie de 5,13 m (17 pi, 5 po) de rangs de maïs pour compter les plants et en déterminer la population? », vous me répondriez probablement : « Bien des fois! ». MAIS avez-vous déjà fait ce comptage dans votre culture de blé? Je parie que vous allez répondre : « Non ». Pourquoi? Eh bien, c'est en partie parce que vous ne saviez pas quoi rechercher. Remédions donc à ce problème!

Vous trouverez ci-dessous des directives générales à suivre. On suppose que vos rangs sont écartés de 19 cm (7,5 po), car pratiquement tous les semoirs à semis direct sont réglés à cet écartement et le semis direct des céréales constitue une méthode tout à fait logique.

- 20 plants de blé par pied (30 cm) de rang (17 plants d'orge par pied, 14 plants d'avoine par pied)
- 50 tiges par pied de rang (tige principale et tiges secondaires en fin de tallage)
- 38 têtes par pied de rang
- 16 épillets par tête
- 3 grains par épillet

Ces chiffres correspondent à une valeur minimale pour un potentiel de rendement élevé. À mesure que la saison avance, ces données peuvent vous indiquer si vous pouvez viser un rendement plus élevé pour ce champ ou si vous devez plutôt limiter les intrants et couper court aux pertes.

Profondeur des semis

Si vos rendements laissent à désirer, il faut trouver moyen de les améliorer. Commencez par la profondeur des semis et la levée. Des recherches effectuées au Manitoba par Gan, Stobbe et Moes indiquent que les plants de blé qui lèvent rapidement (entre le 1er et le 3e jour) produisaient un rendement de 1,4 fois supérieur aux plants qui levaient entre le 4e et 6e jour, et un rendement de 3,2 fois supérieur aux plants tardifs (qui lèvent entre le 7e et le 9e jour). Ces données indiquent bel et bien une augmentation et une variabilité importantes des rendements!

Engrais de démarrage

Il faut ensuite vérifier l'application de votre engrais. L'engrais de démarrage appliqué sur les semences assurera l'uniformité des plants. Phil Needham, un consultant américain en matière de culture du blé, affirme que ses producteurs abandonneraient le métier plutôt que de semer sans appliquer de phosphore sur les semences. Les rendements élevés dépendent donc de l'attention qui est portée aux détails.

Il existe de nombreuses autres causes expliquant le manque d'uniformité des plants, notamment la distribution des résidus, la vitesse de plantation et l'humidité. Quelle que soit la cause, vous disposez dorénavant d'outils pour évaluer votre rendement. Allez dans vos champs de céréales et voyez à quel point votre gestion frôle la perfection!

Valtera – Un nouvel herbicide destiné au soya à identité préservée (IP)

par Mike Cowbrough, spécialiste des mauvaises herbes, MAAARO, et François Tardif et Peter Sikkema, Université de Guelph

Avec les primes du soya IP qui s'élèvent à 2 ou 3 $ le boisseau, il est important de lutter contre les mauvaises herbes qui tuent les primes !

Fabriqué par Valent, Valtera est un herbicide récemment homologué qui est destiné aux cultures de soya et qui s'attaque aux plantes nuisibles suivantes :

- la morelle noire de l'Est, dont les fruits toxiques tachent la graine de soya IP et rendent la culture invendable;
- le chénopode blanc et l'amarante à racine rouge, deux espèces abondantes qui ont contribué à réduire de 40 % les rendements de soya lorsque les programmes de pulvérisation d'herbicide ont échoué;
- les populations résistantes aux herbicides, notamment :
    - ◊ la morelle noire de l'Est (résistante au Pursuit),
    - ◊ le chénopode blanc (résistant au Pursuit, Pinnacle et Sencor),
    - ◊ l'amarante à racine rouge (résistante au Pursuit, Pinnacle, Classic, First Rate et Sencor).

Le Valtera est actuellement homologué pour utilisation seule ou dans un mélange en cuve comprenant du glyphosate et utilisé comme traitement de présemis. Les recherches menées par l'Université de Guelph ont indiqué que, pour effectuer un programme complet de gestion des mauvaises herbes dans les cultures de soya IP, il faut mélanger le Valtera avec le Pursuit ou le Conquest afin de lutter contre les graminées annuelles et la dicotylédone.

Points forts du Valtera

- Populations de morelle noire de l'Est, de chénopode blanc et d'amarante à racine rouge

Destruction d'autres mauvaises herbes (selon l'étiquette du produit des É.-U.)

- La stellaire moyenne, le céraiste vulgaire et la vergerette du Canada

Points faibles du Valtera

- Les graminées annuelles (ne fait qu'en retarder la croissance) et les mauvaises herbes vivaces.
- Ne peut pas être appliqué dans un champ où une méthode classique de travail du sol a été utilisée pour la culture du soya.

Mode d'action

Le Valtera est un herbicide du groupe 14 (dont le mode d'action est identique au Reflex et au Blazer).

Période d'application

Il faut appliquer le Valtera avant la levée du soya, comme un herbicide de présemis ou de prélevée, 30 jours ou plus avant les semis jusqu'à 3 jours après.

Quantités à utiliser et précautions à prendre

Valtera (56 g/acre)
Valtera (56 g/acre) + glyphosate (0,67 L/acre ou l'équivalent, selon la formulation du produit)

Protection de la culture

La tolérance du soya au Valtera est optimale lorsque l'herbicide est :

- appliqué avant l'ensemencement du soya;
- appliqué sur des sols à texture moyenne ou lourde (argile);
- appliqué à des systèmes de culture à travail minimum du sol.

Lors d'essais du Valtera effectués dans le cadre de recherches en 2008, on a observé des dommages aux cultures de soya beaucoup plus élevés dans les champs qui avaient été travaillés de façon traditionnelle que dans ceux qui avaient fait l'objet d'un semis direct.

Tableau 1. Dommages constatés visuellement à la culture de soya trois semaines après l'application du Pursuit + Valtera* et Cleansweep

	% dommages apparents (3 semaines après l'application)	
Traitement	Semis direct	Méthode classique de travail du sol
Pursuit + Valtera*	8	20
Cleansweep	12	3

Guelph et Woodstock (Ontario), 2008 (François Tardif, U de G)
* Le Valtera avait été appliqué le jour de l'ensemencement dans un champ non travaillé et quatre jours après l'ensemencement dans un champ travaillé de façon traditionnelle. Traitement expérimental (non homologué à l'heure actuelle).

Quelle est la plus grande force du Valtera?

Des essais effectués dans le cadre de recherches à l'Université de Guelph en 2008 ont indiqué que le Valtera contrôlait mieux les mauvaises herbes et augmentait davantage les rendements de soya (tableau 2) que d'autres programmes de pulvérisation d'herbicides standard lorsque les populations de mauvaises herbes étaient résistantes aux herbicides, comme les suivantes :

- le chénopode blanc (CB), *résistant au Sencor*;
- l'amarante à racine rouge (ARR), *résistante au Pursuit, Pinnacle, Classic et First Rate*.

Le mélange en cuve et les quantités utilisées lors des expériences étaient les suivants :

- Pursuit (168 ml/acre) + Valtera (56 g/acre);
- Conquest A (230 g/acre) + Conquest B (43 g/acre) + Valtera (56 g/acre).

Tableau 2. Rendement des cultures de soya et lutte aux graminées annuelles et à la dicotylédone annuelle résistante aux herbicides au moyen de mélanges en cuve du Valtera, comparativement à d'autres programmes de pulvérisation d'herbicides standard

	% contrôle visuel				
Traitement	**CB**	**ARR**	**SV**	**DS**	**Rendement (bois./a.)**
Dual + Sencor (figure 1)	49	100	100	100	41
Cleansweep (figure 2)	87	79	85	93	47
Pursuit + Valtera* (figure 3)	100	98	100	100	51
Conquest + Valtera*	100	100	98	100	53

Woodstock (Ontario), 2008 (François Tardif, U de G)
SV = sétaire verte, DS = digitaire sanguine
*Traitements expérimentaux (non homologués à l'heure actuelle)

Qu'en est-il de l'herbe à poux?

Le Valtera seul ne fait que ralentir la croissance de la petite herbe à poux et ne détruit pas la grande herbe à poux. Le mélange en cuve du Valtera avec du Pursuit ou du Conquest améliore le contrôle de la petite herbe à poux, comparativement à l'un ou l'autre de ces herbicides seuls. Si l'on met les choses en perspective, il faut préciser que, lors de l'essai mené à Ridgetown en 2008, c'est le Broadstrike Dual Magnum qui contrôlait le mieux la petite herbe à poux (se reporter au tableau 3). Le Conquest + le Valtera offraient un rendement comparable. Si vous avez déjà utilisé le Broadstrike Dual Magnum et vous étiez satisfait de son rendement avec la petite herbe à poux, sachez que le rendement du Conquest + le Valtera devrait être équivalent.

Tableau 3. Contrôle de la petite herbe à poux (% de contrôle visuel) et rendement des cultures de soya (boisseau/acre) en 2008 à la suite de différents traitements à l'herbicide

Traitement	Contrôle de la petite herbe à poux (%)	Rendement (bois./a.)
Conquest	81	39
Valtera	76	39
Conquest + Valtera*	96	45
Broadstrike Dual Magnum	97	46

Lieu : Ridgetown (Ontario), 2008
(Peter Sikkema, U de G)
*Traitement expérimental (non homologué à l'heure actuelle)

Pour obtenir de plus amples renseignements :
www.valent.com/canada

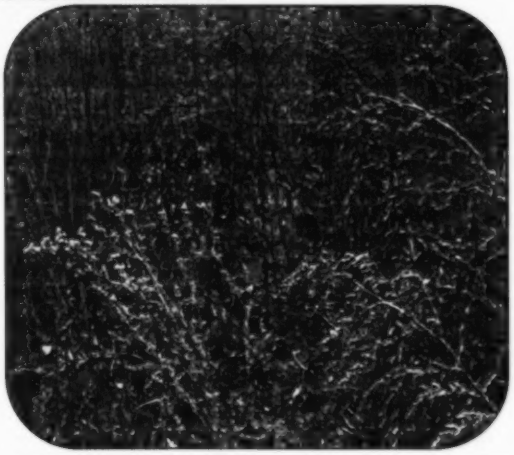


Figure 1. Dual + Sencor (Woodstock, Ontario – 2008)

Figure 2. Cleansweep (Woodstock, Ontario – 2008)

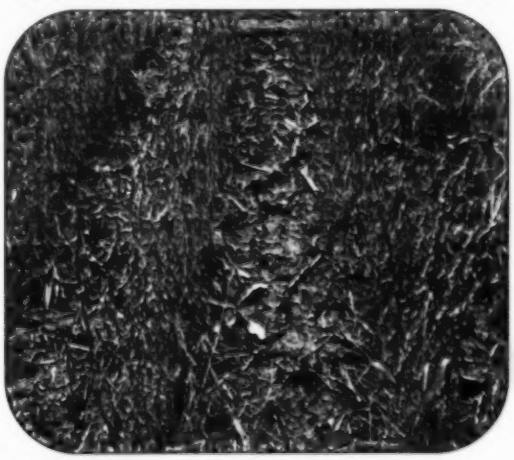


Figure 3. Pursuit + Valtera* (Woodstock, Ontario – 2008) *Traitement expérimental (non homologué à l'heure actuelle)

L'art d'interpréter les recherches en champ... ou les bonnes données entraînent-elles nécessairement de bons résultats?

par Keith Reid, spécialiste de la fertilité du sol, MAAARO, Stratford

Un certain nombre de raisons expliquent qu'un essai au champ ne réussit pas à montrer une différence significative du point de vue statistique. Et la plus évidente est que le traitement n'a pas réellement d'effet! Les résultats d'un essai indiquent ce qui devrait normalement se produire dans le champ.

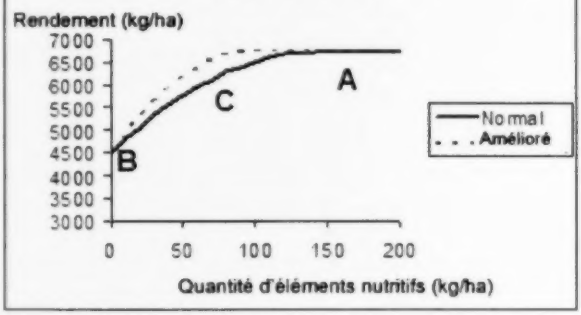
Toutefois, il existe d'autres situations où le traitement produit vraiment un effet, mais que l'essai n'est pas en mesure de détecter. Cela se produit dans les situations suivantes :

- Une grande variabilité sous-jacente des champs, de sorte que l'effet du traitement est impossible à observer par la variation fortuite;
- Un nombre de répétitions insuffisant;
- Des facteurs externes qui augmentent la variabilité fortuite de l'essai (p. ex., dommages attribuables à la faune);
- Des conditions inadéquates pour permettre l'observation de l'effet (p. ex., en l'absence de la maladie, le traitement au fongicide n'a aucun effet);
- La conception des parcelles ne permet pas d'observer la différence.

C'est cette dernière situation qui retiendra notre attention, car elle concerne particulièrement les nombreuses questions sur l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs.

Prenez la situation présentée à la figure 1 où l'on compare la réponse à un engrais normal à celle observée à la suite de l'application d'un engrais « amélioré » imaginaire. Le rendement maximal est identique dans les deux cas, mais là où l'on a utilisé l'engrais amélioré, on a obtenu un rendement maximal à 100 kg d'éléments nutritifs plutôt que 150 kg. Il est évident que cela signifie des économies importantes pour un producteur qui pourrait obtenir le même rendement en utilisant les deux-tiers de la quantité d'engrais.

Figure 1: Comparaison entre l'engrais normal et l'engrais emélioré



Point A – Sur le plateau
Les comparaisons des deux produits sont établies à l'aide d'un nombre de traitements le moins élevé possible, mais rappelez-vous que nous ne savons pas à l'avance quel sera le type de réponse. C'est d'ailleurs ce qui peut mener à des résultats d'essai trompeurs. Le plan d'étude de l'essai vise à comparer la quantité habituelle d'engrais normal et la même quantité d'engrais amélioré, comme l'indique le point « A » sur la figure. Cet essai n'indiquerait donc aucune différence entre les produits.

Point B – Quantité nulle
Dans cet exemple, l'ajout d'un traitement nul (« B ») n'apporterait aucune précision à la différence, même s'il est certainement utile, car on observe une différence dans le rendement maximal à la suite de chaque traitement. Un stratagème commercial bien connu consiste à ajouter de l'engrais normal en quantité habituelle (« A ») au produit amélioré en quantité réduite (« B ») et de conclure que le matériel amélioré est plus efficace puisqu'il a produit un rendement similaire pour une consommation moindre de produit. Bien que cela soit approprié dans cet exemple, cette conclusion s'avère accidentelle plutôt qu'une preuve définitive puisqu'on observerait les mêmes résultats si les quantités des deux produits se trouvaient sur le plateau du rendement.

Point C – Différence attendue des réponses
Pour effectuer une comparaison valable entre les produits, il faudrait utiliser les deux produits en quantité suffisante pour induire une réponse différente, comme au point « C ». Puisque, avant l'essai, nous ne connaissons pas exactement où se situera ce point, le plan d'étude le plus fiable indique plusieurs quantités des deux produits de façon à obtenir une courbe de réponse des rendements pour chacun.

Le message à retenir de cette expérience ne consiste pas à dire que chaque essai doit comporter plusieurs quantités, mais plutôt que la réponse attendue d'un intrant donné doit être considérée dans le plan d'étude de l'essai. Le seul plan d'étude que nous pouvons rejeter d'emblée est celui où l'on utilise des quantités uniques de chaque produit, mais qui sont différentes pour chacun des

produits, car il est alors impossible d'obtenir des résultats sans équivoque. Les essais où il faut s'attendre à une augmentation globale des rendements sont valides avec les traitements allant d'une quantité nulle à une grande quantité de produits. Toutefois, lorsqu'on prévoit des différences dans l'efficacité des éléments nutritifs, il est important d'inclure plusieurs quantités de chaque traitement afin d'obtenir des courbes de réponse.

Peut-on contrôler la finesse des tiges de luzerne avec les cultivars et la densité des semis?

par Joel Bagg, spécialiste de la culture des fourrages, MAAARO

Les producteurs de foin veulent de la luzerne à tige fine plutôt qu'à tige épaisse. On pense que les spécimens à tige fine améliorent l'appétibilité (ils sont plus volontiers consommés par les animaux), la prise alimentaire, la qualité du fourrage (digestibilité) et la possibilité de commercialisation. La finesse des tiges est plus importante quand la luzerne est récoltée comme foin sec plutôt que comme ensilage préfané. Contrairement aux producteurs d'ensilage préfané, les producteurs de foin sont davantage disposés à sacrifier, si nécessaire, un certain potentiel de rendement pour augmenter la finesse des tiges. On mentionne souvent les différences qui existent entre les cultivars et entre les densités de semis pour expliquer la finesse des tiges de luzerne, mais aucune donnée scientifique ne confirme ces affirmations. La East-Central Soil & Crop Improvement Association a utilisé une subvention régionale de l'OSCIA pour répondre à quelques-unes de ces questions.

Différences variétales

Un essai en parallèle des rendements de cultivars a été réalisé à la ferme d'Eric Bowman, à Enniskillen, dans le cadre d'un projet coopératif avec l'Université de Guelph et le Comité ontarien des cultures fourragères. Cet essai a porté sur 49 cultivars de luzerne offerts sur le marché, semés en parallèle dans des parcelles de 1 sur 6 mètres, pendant 4 années consécutives. Les récoltes de ces parcelles ont été évaluées sur les plans du rendement, de la maturité et du diamètre des tiges au cours des années 1, 2 et 3 suivant l'année de l'implantation.

On a mesuré la maturité relative de chacun des cultivars en séparant les tiges selon les stades de croissance, puis on a calculé un « stade moyen par poids » (SMP). Le diamètre des tiges au stade 4 (fin du stade de bourgeonnement) a été mesuré à l'aide de pieds à coulisse électroniques afin de déterminer la « finesse des tiges » au moment de la coupe qui s'effectue à ce stade. Les données concernant la maturité et le diamètre des tiges ont été regroupées avec celles d'un essai similaire réalisé à Elora. Les cultivars très différents ($p = 0,05$) sur le plan de la maturité et du diamètre des tiges sont indiqués aux tableaux 1 et 2.

Tableau 1. Cultivars de luzerne dont la maturité diffère largement de la moyenne obtenue dans les essais

Hâtif (Plus mature)	Tardif (Moins mature)
Enhancer	53V52
Stallion	Marquis
Starbuck	Amerigraze 401+Z
Satellite	Jolt
Forecast 1001	Dominion
	Approved
	Macon
	Guardsman II
	Reliance

Tableau 2. Cultivars de luzerne dont le diamètre des tiges à la fin du stade de bourgeonnement est de beaucoup inférieur à la moyenne obtenue dans les essais

Tige fine
Affinity+Z
54V54
2065MF
Reliance
Amerigraze 401+Z

La période de la récolte et le choix du cultivar sont à prendre en considération lorsqu'on souhaite produire du foin à tige plus fine. Toute variété de luzerne récoltée à un stade précoce de développement produit une plus grande proportion de fourrage à tige fine et moins de foin mature. Toutefois, étant donné que les cultivars diffèrent également sur le plan du diamètre des tiges et de leur période de maturité, certains présentent des tiges plus fines que d'autres au même stade de maturité. Puisqu'il n'y avait pas de forte corrélation avec le rendement, il n'est pas nécessaire de sacrifier cet aspect. Il est suggéré de semer des cultivars hâtifs et des variétés tardives afin de mieux répartir la première coupe.

Les données concernant le rendement des cultivars ont été ajoutées à celles qui apparaissent dans le document *2009 OFCC Forage Variety* (www.goforages.ca).

Densité des semis

Un essai de densité des semis, semblable à l'essai des cultivars, a été réalisé en 2006 sous des conditions idéales et les produits ont été récoltés en 2007 et 2008 afin de déterminer si l'accroissement de la densité des semis augmentait la finesse des tiges. On a semé 5 variétés aux densités suivantes : 5,5, 11, 16,6 et 22 kg/ha.

Tableau 3. Effet de la densité des semis de luzerne sur la maturité, le diamètre des tiges et le rendement

	Densité des semis (kg/ha)			
	5,5	**11**	**16,6**	**22**
Stade de maturité (SMP)	3,7	3,4	3,2	3,1
Diamètre des tiges (mm)	2,7	2,7	2,5	2,6
Rendement (tonnes/ha)	9,7	9,8	9,6	9,5

Les parcelles où les semis de luzerne étaient les plus denses étaient moins matures que ceux dont la densité était moindre. Toutefois, il n'y a eu aucune différence sur le plan du diamètre des tiges au même stade de maturité (fin du stade de bourgeonnement). Autrement dit, la densité des semis a nui à la maturité des plants et, par conséquent, a réduit le diamètre des tiges à une période donnée de la récolte, mais pas au même stade.

Rapport complet
Un rapport complet du projet sera bientôt disponible sur le site Web de la East-Central SCIA : www.regionalscia.org/.

Échange de crédit de carbone (crédits compensatoires) – Où en est-on?

par Adam Hayes, spécialiste de la gestion des sols, grandes cultures, MAAARO

On a beaucoup parlé il y a quelques années des agriculteurs qui étaient payés pour stocker du carbone dans le sol et pour mettre en œuvre d'autres « initiatives en matière de changement climatique » à la ferme. Puis, il y a une période où l'on n'a presque plus rien entendu. Enfin, l'an dernier, les nouvelles ont largement fait état de l'« échange de droits d'émission de carbone ».

Examinons tout d'abord la situation dans son ensemble. Bon nombre de pays, dont le Canada, ont signé le Protocole de Kyoto et visent à assurer le respect de leurs engagements en matière de changement climatique. On note l'établissement de bourses du carbone où les crédits de carbone sont échangés en Europe, à Chicago et à Montréal. Un mouvement à l'échelle de la planète vise d'ailleurs l'harmonisation des marchés du carbone.

Le point de vue nord-américain
En Amérique du Nord, trois groupes pour le climat réunissant des États et des provinces ont décidé de coordonner les efforts en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Il est tout à fait possible que ces trois groupes se fusionnent éventuellement. Même si les États-Unis n'ont pas signé le Protocole de Kyoto, bon nombre d'États américains ont pris des mesure pour lutter contre le changement climatique. Le gouvernement canadien réglementera le dioxyde de carbone grâce à la *Loi sur la protection de l'environnement* dès janvier 2010.

Un système d'échange de crédits sera mis sur pied ainsi qu'un fonds technologique qui pourra être utilisé par les secteurs d'activité dont les niveaux d'émission sont supérieurs aux normes prescrites.

Initiatives canadiennes en matière de changement climatique
Quelques provinces canadiennes ont mis l'épaule à la roue. Ainsi, la Colombie-Britannique a annoncé une taxe sur les émissions carboniques en 2008, ce qui impose des coûts directs aux secteurs d'activité qui émettent des gaz à effet de serre, et l'Alberta a établi un marché d'échange de crédits d'émission de carbone en 2007, système qui est limité à cette province. Les protocoles actuels concernent l'engraissement des veaux, la production porcine, le compostage, les biogaz, le travail du sol, la récupération de la chaleur, la production d'énergie verte et d'autres secteurs. La Colombie-Britannique, l'Alberta, l'Ontario et le Québec font partie de l'un des quatre groupes pour le climat, tandis que la Saskatchewan agit à titre de partenaire observateur.

L'Ontario a signé une entente avec le Québec en 2008 afin de mettre au point un système de plafonnement et d'échange. La province participe actuellement à un projet pilote visant à vérifier les ébauches de protocoles concernant le travail du sol et l'azote. Le gouvernement s'est également engagé à fermer toutes les centrales au charbon d'ici 2014 et explore actuellement la possibilité d'en alimenter certaines à la biomasse.

L'an dernier, les crédits de carbone étaient échangés à un prix équivalent à 6 $ la tonne de dioxyde de carbone à Chicago, 11 $ la tonne à Montréal, et 26 $ la tonne en Europe. Les études effectuées par le gouvernement canadien prévoient que le prix pourrait augmenter jusqu'à 60 $ la tonne d'ici 2018. À mesure que le prix d'une tonne de carbone augmente et que les règles concernant l'échange des crédits se précisent, l'Ontario pourrait voir s'ouvrir des débouchés pour son secteur agricole qui ferait alors partie de la solution tout en produisant des revenus potentiels.

Mise à jour du projet sur l'amélioration du rendement des cultures de soya de deuxième année
L'Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de la région de St. Clair participe au projet de subvention

Ce projet a pour but de déterminer la valeur d'une culture-abri constituée de seigle ou de blé d'automne dans les champs où l'on cultive du soya année après année. À la première année du projet, on a observé une augmentation

importante du rendement pour les cultures-abris semées sur loam sableux et aucun effet sur un sol argileux. À la deuxième année, l'étude a porté uniquement sur des sols argileux ou loam argileux. Les cultures-abris ayant été semées les deux premières semaines d'octobre, elles étaient bien levées au printemps suivant. Toutefois, on n'a observé aucune différence entre les rendements des cultures de soya sous cultures-abris et la culture témoin. Le projet se poursuit pendant encore un an.

Augmentation de la teneur en légumineuses de pâturage

par Jack Kyle, spécialiste des animaux de pâturage, MAAARO

Il y a un certain nombre d'avantages à augmenter la teneur en légumineuses dans les pâturages. En effet, ces éléments ajoutent de l'azote, améliorent le rendement des pâturages et augmentent la qualité du fourrage. Les légumineuses les plus utilisées dans les pâturages ontariens sont la luzerne, le trèfle blanc, le lotier corniculé et le trèfle rouge.

Les pâturages productifs exigent un entretien régulier et la rotation constitue un moyen très efficace d'en augmenter la productivité. Il importe également d'améliorer le mélange des espèces semées. De nombreux avantages sont associés à l'ajout de légumineuses dans les pâturages. En voici quelques-uns :

- Les légumineuses augmentent la teneur en azote du sol, ce qui favorise la croissance des graminées et la leur;
- La période de croissance la plus uniforme des légumineuses est en milieu d'été. Certaines des légumineuses, en particulier la luzerne et le lotier corniculé, ont des racines profondes et tolèrent mieux les températures chaudes et sèches qui caractérisent généralement les mois de juillet et d'août. Les graminées poussent bien en mai et en juin, mais leur croissance est généralement ralentie en juillet et en août;
- Puisque les légumineuses conservent leur valeur alimentaire plus longtemps que les graminées, elles contribuent donc à maintenir une qualité constante des pâturages pendant toute la saison estivale.

Établissement de la luzerne
La luzerne est la plus productive des légumineuses, mais elle comporte plusieurs désavantages. L'établissement de la luzerne exige un excellent contact des semences avec le sol et très peu de compétition au stade jeune. Pour établir des pâturages composés en grande partie de luzerne, on peut la semer selon les méthodes classiques, soit dans sol travaillé ou directement sur un sol dénudé et non travaillé.

Semis de trèfles et de lotiers corniculés sur sol gelé
Les trèfles le lotier corniculé peuvent être semés selon les méthodes semblables à la luzerne, ensemencés sur sol gelé ou sursemés dans le pâturage. Dans un pâturage déjà établi, il est plus facile et probablement plus avisé d'augmenter la teneur en légumineuses. Sur sol gelé, il faut semer à la volée, soit à la fin de l'hiver ou au début du printemps. Ce sont le trèfle blanc, le trèfle rouge et le lotier corniculé qui ont donné le meilleur rendement au moyen de cette méthode.

La densité des semis est généralement de 0,45 à 1,35 kg/acre (de 1 à 3 lb/acre), même s'il n'y a pas de règle absolue quant à ce taux. Le trèfle blanc est généralement semé sur sol gelé à raison de 0,45 kg/acre (1 lb/acre), le lotier corniculé à raison de 0,90 à 1,35 kg/acre (2 à 3 lb/acre) et le trèfle rouge à raison de 1,35 à 2,25 kg/acre (de 3 à 5 lb/acre).

On sème à la volée quand le sol est encore gelé et l'alternance de gel et de dégel au printemps permet de créer un bon contact entre les semences et le sol. Il est possible de procéder à l'aide d'un semoir à la volée relié à un véhicule tout terrain (VTT) ou à une motoneige.

Les résultats ne sont pas toujours évidents la première année, mais dès la deuxième saison vous constaterez généralement une plus grande proportion de légumineuses dans votre pâturage. Le trèfle blanc et le lotier corniculé peuvent également être mélangés avec les sels minéraux destinés au bétail pendant la saison de pâturage. Les animaux vont alors répandre les semences dans le pâturage avec leurs excréments. Cette méthode n'est peut-être pas aussi efficace que certaines autres, mais elle est facile et peu onéreuse.

Pour obtenir d'autres renseignements, consultez les sites suivants :
http //www omafra gov on ca/french/crops/field/news/croptalk/2007/ct_0307a8 htm

http //www omafra gov on ca/french/crops/facts/98-072 htm

L'agriculture biologique

par Hugh Martin, chargé de programme, production de cultures biologiques, MAAARO

Des statistiques récentes révèlent que le nombre d'agriculteurs biologiques augmente régulièrement en Ontario. En 2007, la province comptait 569 fermes certifiées biologiques sur lesquelles se trouvaient quelque 100 000 acres de cultures et de pâturages. On y faisait la culture céréalière et oléagineuse sur 48 % de

ces terres, 40 % étaient réservées au foin et au pâturage et environ 5 % servaient à la culture de fruits, de légumes et de fines herbes. Le reste des terres était recouvert d'érables, d'arbres à noix et d'autres essences. L'agriculture biologique représente environ 1 % des terres agricoles et 1 % de toutes les fermes en Ontario.

Aspect économique
En 2009, le prix du maïs, du soya et du blé biologiques est semblable à celui de l'an dernier et équivaut à un peu plus du double de celui des produits traditionnels. Les cultures biologiques ont un rendement de 25 % inférieur à celui des cultures conventionnelles, selon la culture, les compétences en gestion, la température et d'autres facteurs. Certaines cultures biologiques génèrent un revenu brut à l'acre au moins deux fois supérieur à celui obtenu par les cultures conventionnelles, et parfois plus.

Il sera nécessaire de faire certaines recherches pour trouver les détaillants avec lesquels vous souhaitez collaborer et commercialiser vos produits biologiques. Il existe de nombreux acheteurs de grains biologiques. Puisque les prix des produits biologiques sont sans lien avec le Chicago Board of Trade, le marché tend à être de plus en plus stable. En fait, les prix sont déterminés par l'offre et la demande de denrées biologiques, mais depuis plusieurs années, l'offre n'est pas en mesure de répondre à la demande. Même dans le marché actuel, les prix sont stables et la demande est toujours aussi forte.

Certification
Les acheteurs exigent généralement la certification des plantes de grande culture. Cette situation s'applique tant aux acheteurs transformateurs de produits alimentaires qu'aux acheteurs de nourriture. Pour être certifié biologique, le bétail doit consommer des aliments qui sont certifiés biologiques. Les coûts de certification s'élèvent entre 500 $ et 1 000 $ ou plus par année par ferme, selon la taille et la complexité de l'entreprise. Des registres de production sans faille sont exigés dans le cadre du processus de certification et d'inspection annuelle. Toutefois, ces registres sont très semblables à ceux qu'on exige dans d'autres programmes de traçabilité. Dès le 30 juin 2009, la certification fera partie du nouveau Régime Bio-Canada qui sera géré par l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Des organismes de certification biologique seront accrédités et s'occuperont de gérer le processus de certification.

Lutte contre les mauvaises herbes et gestion de l'azote
Les plus grands problèmes des producteurs de grandes cultures biologiques touchent la lutte contre les mauvaises herbes et la gestion de l'azote dans le maïs et les céréales. La lutte contre les mauvaises herbes commence par l'établissement d'un bon système de rotation des cultures. Ensuite, il faut effectuer un désherbage mécanique rapidement, en commençant tout de suite après les semis, avant la levée des plants. Dans le cas du maïs et du soya, il faut passer une houe rotative, une herse bineuse ou effectuer un sarclage ou un binage chaque semaine dans les champs. Ces pratiques devraient s'avérer moins dispendieuses qu'un programme type de pulvérisation d'herbicides. En troisième lieu, il faut pouvoir parcourir ses champs muni d'une houe pour éliminer les touffes de mauvaises herbes et celles qui présentent des problèmes. L'idée est d'avoir le dessus sur les mauvaises herbes et d'empêcher autant que possible qu'elles montent en graine.

La gestion de l'azote se fait en grande partie avec des cultures-abris composées, par exemple, de trèfle rouge. Cette plante est en effet relativement facile à établir dans la plupart des fermes biologiques. Les fermes qui ont accès à du fumier peuvent aussi l'utiliser pour compléter l'apport d'azote et maintenir des niveaux adéquats de phosphore et de potassium si l'on constate que la teneur de ces éléments nutritifs est faible. Toutefois, il est déconseillé d'utiliser de grandes quantités de fumier si l'on veut éviter la prolifération de mauvaises herbes et les problèmes environnementaux.

Renseignez-vous sur l'agriculture biologique. Le secteur a connu une croissance annuelle de 15 à 20 % ces 20 dernières années. Elle requiert certains efforts, mais les succès que vous en tirerez peuvent être très intéressants.